

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Juni 2001 (07.06.2001)

PCT

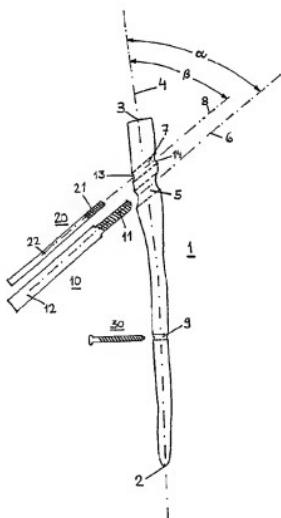
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/39679 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>1</sup>: **A61B 17/74** (71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00581 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRIGG, Robert [CH/CH]; Mattenweg 8, CH-2544 Bettlach (CH); BRUNNER, Peter [CH/CH]; Effingerstrasse 93, CH-3008 Bern (CH).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Dezember 1999 (03.12.1999) (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungstaaten (national): AU, CA, CN, IN, JP, KR, NZ, US, ZA.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von CA, US): SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: INTRAMEDULLARY NAIL

(54) Bezeichnung: INTRAMEDULLÄRER MARKNAGEL



(57) Abstract: The intramedullary nail (1) is used for treating fractures of the femur. It comprises a distal end (2), which is appointed for insertion into the marrow cavity channel, a proximal end (3), and a longitudinal axis (4). A first boring (5), which is located closer to the proximal end (3) and which transversally intersects the longitudinal axis (4), serves to accommodate a femoral head screw (10), whereby the center axis (6) of the first boring (5) forms an angle with the longitudinal axis (4) that ranges from 110° to 150°. A second boring (7), which is located between the first boring (5) and the proximal end (3) and which transversally intersects the longitudinal axis (4), serves to accommodate a hip pin (20). The second boring (7) is at least partially shaped as an oblong hole with a width B and a length L > B, whereby the length L of the oblong hole extends in the direction of the longitudinal axis (4).

(57) Zusammenfassung: Der intramedulläre Marknagel (1) dient zur Versorgung von Femurfrakturen. Er besitzt ein zur Einführung in den Markraumkanal bestimmtes, distales Ende (2), ein proximales Ende (3) sowie eine Längsachse (4). Eine näher beim proximalen Ende (3) gelegene die Längsachse (4) quer schneidende erste Bohrung (5) dient zur Aufnahme einer Hüftkopfschraube (10), wobei die Mittellachse (6) der ersten Bohrung (5) einen Winkel von 110° bis 150° zur Längsachse (4) einschliesst. Eine zwischen der ersten Bohrung (5) und dem proximalen Ende (3) gelegene, die Längsachse (4) quer schneidende zweite Bohrung (7) dient zur Aufnahme eines Hüftpins (20). Die zweite Bohrung (7) ist mindestens teilweise als Langloch ausgebildet, mit einer Breite B und einer Länge L > B, wobei die Länge L des Langlochs in Richtung der Längsachse (4) verläuft.

**WO 01/39679 A1**



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

— *Mit geänderten Ansprüchen.*

**Veröffentlicht:**

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Intramedullärer Marknagel

Die Erfindung betrifft einen intramedullären Marknagel gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der EP-A 0 551 588 ist ein derartiger Marknagel bekannt. Die Nachteile dieser Anordnung bestehen darin, dass die beiden Hüftschrauben, welche in den Femurkopf eingesetzt werden (Hüftkopfschraube und Hüftpin), winkelstabil in den kreiszylindrischen Bohrungen des Marknagels geführt sind. Durch ihre, dimensionsbedingte, unterschiedliche Biegesteifigkeit kann es in der Klinik vorkommen, dass sich die beiden Schrauben relativ zueinander verschieben. Durch die schlechte oder gar blockierte axiale Gleiteigenschaft des kleineren Hüftpins, kann dieser das Hüftgelenk penetrieren.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen intramedullären Marknagel zu schaffen, der den oben beschriebenen Nachteil nicht aufweist.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einem intramedullären Marknagel, welcher die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Der durch das Langloch bewirkte Verzicht auf die Winkelstabilität in Richtung der Nagellängsachse des Hüftpins bedeutet keinen Nachteil gegenüber dem Stand der Technik, da die Rotation des Hüftkopfes rund um die Hüftkopfschraube mittels des Hüftpins noch immer verhindert wird, was ja die eigentliche Aufgabe des Hüftpins ist und bleibt.

Durch Verwendung eines Langlochs, zur Aufnahme des Hüftpins, ist der Vorteil erzielbar, dass die mechanischen Beanspruchungen der beiden Hüftschrauben unterteilt werden kann. Die grössere Hüftkopfschraube übernimmt dabei die Funktion der Winkelstabilität der Schraubenverankerung im Hüftkopf, relativ zum Marknagel und erlaubt ein "Sintern" des Femurkopffragmentes durch axiales Gleiten in der entsprechenden Marknagelbohrung. Der kleinere Hüftpin übernimmt dabei nur noch die Rotationssicherung des Femurkopfes, relativ zur grösseren Hüftkopfschraube.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die erste Bohrung kreiszylindrisch ausgebildet. Die laterale Eingangsöffnung der zweiten Bohrung ist vorzugsweise kreiszylindrisch und die mediale Austrittsöffnung der zweiten Bohrung vorzugsweise als Langloch ausgebildet.

Bei einer anderen Ausführungsform kann sowohl die laterale Eingangsöffnung als auch die mediale Austrittsöffnung der zweiten Bohrung als Langloch ausgebildet sein.

Die Breite B der zweiten Bohrung ist vorzugsweise kleiner als der Durchmesser D der ersten Bohrung.

Die Mittelachse der ersten Bohrung schliesst vorzugsweise einen Winkel  $\alpha$  von  $40^\circ$  -  $55^\circ$  zur Längsachse ein.

Die Mittelachse der zweiten Bohrung schliesst vorzugsweise einen Winkel  $\beta$  von  $30^\circ$  bis  $70^\circ$  zur Längsachse ein, bzw. einen Winkel von  $180^\circ$  -  $\beta$  von  $110^\circ$  bis  $150^\circ$ . Diese Stellung ist vorzugsweise für die Verwendung einer nicht-gleitenden Verankerungsschraube vorgesehen.

Der Winkel  $\beta$  kann aber auch einen Wert von  $70^\circ$  bis  $90^\circ$  aufweisen, sofern der Winkel  $\alpha$  im gleichen Winkelbereich liegt. Diese Stellung ist vorzugsweise für die Verwendung einer Gleithüftschraube vorgesehen.

Die Länge L des Längsloches beträgt vorzugsweise 8 bis 12 mm, typischerweise 9 bis 11 mm. Die Breite B des Längsloches beträgt vorzugsweise 5 bis 10 mm, typischerweise 6 bis 7 mm.

Das Verhältnis L:B liegt vorzugsweise im Bereich von 1,05 bis 2,00, typischerweise im Bereich von 1,10 bis 1,60.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist zusätzlich mindestens eine, näher beim distalen Ende gelegene, die Längsachse quer schneidende, dritte Bohrung, zur Aufnahme einer distalen Verriegelungsschraube, vorgesehen.

Bei einer weiteren Ausführungsform kann die laterale Eingangsöffnung der zweiten Bohrung als Langloch ausgebildet sein und die mediale Austrittsöffnung der zweiten Bohrung kreiszylindrisch ausgebildet sein.

Der innerhalb einer Fixationsvorrichtung zusammen mit dem Marknagel zu verwendende Hüftpin sollte vorzugsweise 5 bis 20 mm, typischerweise 10 bis 15 mm kürzer sein als die zu verwendende Hüftkopfschraube. Der Durchmesser des Hüftpins sollte dabei vorzugsweise der Breite B der als Langloch ausgebildeten zweiten Bohrung entsprechen.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den erfindungsgemässen Marknagel mit dazu geeigneten Hüft- und Verriegelungsschrauben in Explosionsdarstellung;

Fig. 2 eine um 90° verdrehte Ansicht des proximalen Abschnitts des Marknagels gemäss Fig. 1;

Fig. 3 eine Modifikation des proximalen Abschnitts des Marknagels gemäss Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des in den Femur implantierten und verriegelten Marknagels gemäss Fig. 1;

Fig. 5 eine laterale Ansicht des proximalen Abschnitts des Marknagels mit einem stark gerundeten Langloch;

Fig. 6 eine laterale Ansicht des proximalen Abschnitts des Marknagels mit einem rechteckigen Langloch;

Fig. 7 eine laterale Ansicht des proximalen Abschnitts des Marknagels mit einem leicht gerundeten Langloch;

Fig. 8 einen Schnitt durch den proximalen Abschnitt nach Fig. 3 mit einem sich latero-medial erweiternden, nach proximal geneigten Langloch;

Fig. 9 einen Schnitt durch einen proximalen Abschnitt eines Marknagels mit einem sich latero-medial erweiternden Langloch; und

Fig. 10 einen Schnitt durch einen proximalen Abschnitt eines Marknagels mit einem sich latero-medial verengenden Langloch.

Der in Fig. 1 und 4 dargestellte intramedullärer Marknagel 1 zur Versorgung von Femurfrakturen weist ein zur Einführung in den Markraumkanal bestimmtes, distales Ende 2, ein proximales Ende 3 und eine Längsachse 4 auf.

Der Marknagel 1 weist ferner eine näher beim proximalen Ende 3 gelegene, die Längsachse 4 quer schneidende erste Bohrung 5 mit der Längsachse 6 auf, die zur Aufnahme einer Hüftkopfschraube

10 bestimmt ist. Die Mittelachse 6 der ersten kreiszylindrischen Bohrung 5 weist einen Winkel  $\alpha$  von  $30^\circ$  bis  $70^\circ$  zur Längsachse 4 auf, bzw. einen Winkel  $180^\circ - \alpha$  von  $110^\circ$  bis  $150^\circ$ .

Im weiteren ist der Marknagel 1 mit einer zwischen der ersten Bohrung 5 und dem proximalen Ende 3 gelegenen, die Längsachse 4 quer schneidenden zweiten Bohrung 7 mit der Längsachse 8 zur Aufnahme eines Hüftpins 20 versehen.

Die Mittelachse der zweiten Bohrung schliesst einen Winkel  $\beta$  von  $45^\circ$  zur Längsachse ein.

Wie in Fig. 2 dargestellt ist sowohl die laterale Eingangsöffnung 13 als auch die mediale Austrittsöffnung 14 der zweiten Bohrung 7 als Langloch ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform kann der in die Bohrung 7 einzuführende Hüftpin 20 in der latero-medialen Ebene (diese entspricht der Zeichenebene in Fig. 1) gegenüber der Achse 8 in beiden Richtungen, d.h. nach oben und unten, etwas abgewinkelt werden.

Wie in Fig. 3 (sowie den Fig. 8 und 9) dargestellt, kann die zweite Bohrung 7 aber auch so gestaltet sein, dass ihre laterale Eingangsöffnung 13 kreiszylindrisch ist und die mediale Austrittsöffnung 14 als Langloch ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform wird der in die Bohrung 7 einzuführende Hüftpin 20 an der lateralen Eingangsöffnung 13 vollständig umschlossen, so dass dieser nur noch eine beschränkte Bewegung in der latero-medialen Ebene (diese entspricht der Zeichenebene in Fig. 1) gegenüber der Achse 8 ausführen kann.

Das Langloch kann wie in den Figuren 2, 3, 5 und 7 dargestellt abgerundet sein (diese Form ergibt sich bei der Herstellung der Bohrung mittels eines kreiszylindrischen Bohrers oder Fräzers der quer zur Bohrerachse bewegt wird) oder aber auch - wie in Fig. 6 dargestellt - eckig in Form eines Rechtecks ausgebildet sein. Unabhängig von der mehr rechteckigen oder abgerundeten Ausführung des Langloches besitzt dieses eine Breite B und eine Länge  $L > B$  wobei die Länge L des Langlochs in Richtung der Längsachse 4 verläuft. Vorzugsweise ist die Breite B der zweiten Bohrung 7 kleiner als der Durchmesser D der ersten Bohrung 5. Die Länge L des Längsloches beträgt 10 mm, seine Breite 6,5 mm. Das Verhältnis zwischen L:B liegt somit bei 1,538.

Wie in den Fig. 1 und 4 dargestellt weist der Marknagel 1 eine zusätzliche, näher beim distalen Ende 2 gelegene, die Längsachse 4 quer schneidende, dritte Bohrung 9 auf, zur Aufnahme einer distalen Verriegelungsschraube 30.

Wie in Fig. 4 dargestellt, ist es vorteilhaft, wenn der Hüftpin 20, der aus dem Schaft 22 und dem gewindeten Vorderteil 21 besteht, 5 bis 20 mm, vorzugsweise 10 bis 15 mm kürzer als die Hüftkopfschraube 10 ist, welche aus dem Schaft 12 und dem gewindeten Vorderteil 11 besteht.

Im folgenden wird kurz die Operationstechnik des erfundungsgemässen Marknagels beschrieben:

- a) Vorbereitung des Markraumkanals des Femur;

- b) Einschlagen des Marknagels in den Markraumkanal;
- c) Einführung von Führungsdrähten in die erste proximale Bohrung 6 und in die zweite proximale Bohrung 7;
- d) Bohrung des Loches für den Hüftpin 20 im Knochen;
- e) Einführung des Hüftpins 20 durch die zweite proximale Bohrung 7 in das vorbereitete Loch im Knochen; nach erfolgter Einführung des Hüftpins 20 ist der Hüftkopf gegen Rotation bei der nachfolgenden Einführung der Hüftkopfschraube 10 gesichert;
- f) Bohrung des Loches für die Hüftkopfschraube 10 im Knochen;
- g) Einführung der Hüftkopfschraube 10 durch die erste proximale Bohrung 5 in das vorbereitete Loch im Knochen und Entfernung des Führungsdrähtes;
- h) Bohrung des Loches für die distale Verriegelung des Marknagels; Einführung einer Verriegelungsschraube 30 in die distale gelegene, dritte Bohrung 9.

Patentansprüche

1. Intramedullärer Marknagel (1) zur Versorgung von Femurfrakturen mit

- A) einem zur Einführung in den Markraumkanal bestimmten, distalen Ende (2),
- B) einem proximalen Ende (3),
- C) einer Längsachse (4),
- D) einer näher beim proximalen Ende (3) gelegenen, die Längsachse (4) quer schneidenden ersten Bohrung (5) zur Aufnahme einer Hüftkopfschraube (10), wobei
- E) die Mittellachse (6) der ersten Bohrung (5) einen Winkel  $\alpha$  von 30° bis 70° zur Längsachse (4) einschließt, und
- F) einer zwischen der ersten Bohrung (5) und dem proximalen Ende (3) gelegenen, die Längsachse (4) quer schneidenden zweiten Bohrung (7) zur Aufnahme eines Hüftpins (20), dadurch gekennzeichnet, dass
- G) die zweite Bohrung (7) mindestens teilweise als Langloch ausgebildet ist mit einer Breite B und einer Länge L > B, wobei
- H) die Länge L des Langlochs in Richtung der Längsachse (4) verläuft.

2. Marknagel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Bohrung (5) kreiszylindrisch ist.

3. Marknagel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die laterale Eingangsöffnung (13) der zweiten Bohrung (7) kreiszyklindrisch und die mediale Austrittsöffnung (14) der zweiten Bohrung (7) als Langloch ausgebildet ist.

4. Marknagel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die laterale Eingangsöffnung (13) als auch die mediale Austrittsöffnung (14) der zweiten Bohrung (7) als Langloch ausgebildet ist.

5. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite B der zweiten Bohrung (7) kleiner ist als der Durchmesser D der ersten Bohrung (5).

6. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse (8) der zweiten Bohrung (7) einen Winkel  $\beta$  von  $30^\circ$  bis  $70^\circ$  zur Längsachse (4) einschließt.

7. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse (8) der zweiten Bohrung (7) einen Winkel  $\beta$  von  $70^\circ$  bis  $90^\circ$  zur Längsachse (4) einschließt.

8. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge L des Längsloches 8 bis 12 mm, vorzugsweise 9 bis 11 mm beträgt.

9. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite B des Längsloches 5 bis 10 mm, vorzugsweise 6 bis 7 mm beträgt.

10. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich mindestens eine, näher beim distalen Ende (2) gelegene, die Längsachse (4) quer schneidende, dritte Bohrung (9), zur Aufnahme einer distalen Verriegelungsschraube (30), vorgesehen ist.

11. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse (6) der ersten Bohrung (5) einen Winkel  $\alpha$  von  $40^\circ - 55^\circ$  zur Längsachse (4) einschliesst.

12. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis L:B im Bereich von 1,05 bis 2,00, vorzugsweise von 1,10 bis 1,60 liegt.

13. Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die laterale Eingangsöffnung (13) der zweiten Bohrung (7) Langloch ausgebildet ist und die mediale Austrittsöffnung (14) der zweiten Bohrung (7) kreiszylinderisch ausgebildet ist.

14. Fixationsvorrichtung mit einem Marknagel nach einem der Ansprüche 1 bis 13 sowie einer Hüftkopfschraube (10) und einem Hüftpin (20), dadurch gekennzeichnet, dass der Hüftpin (20) 5 bis 20 mm, vorzugsweise 10 bis 15 mm kürzer als die Hüftkopfschraube (10) ist.

15. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Hüftpins (20) der Breite B der als Langloch ausgebildeten zweiten Bohrung (7) entspricht.

## GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 3.Januar 2001 (03.01.01) eingegangen;  
ursprüngliche Ansprüche 1-14 geändert; alle weiteren Ansprüche unverändert (4 Seiten)]

### Patentansprüche

1. Fixationsvorrichtung zur Versorgung von Femurfrakturen mit einem intramedullären Marknagel (1), einer Hüftkopfschraube (10) und einem Hüftpin (20), dadurch gekennzeichnet, dass
  - A) der intramedulläre Marknagel (1) ein zur Einführung in den Markraumkanal bestimmtes, distales Ende (2), ein proximales Ende (3), eine Längsachse (4) sowie eine näher beim proximalen Ende (3) gelegene, die Längsachse (4) quer schneidende erste Bohrung (5) zur Aufnahme der Hüftkopfschraube (10) aufweist, wobei die Mittelachse (6) der ersten Bohrung (5) einen Winkel  $\alpha$  von  $30^\circ$  bis  $70^\circ$  zur Längsachse (4) einschließt,
  - B) der intramedulläre Marknagel (1) eine zwischen der ersten Bohrung (5) und dem proximalen Ende (3) gelegene, die Längsachse (4) quer schneidende zweite Bohrung (7) zur Aufnahme des Hüftpins (20) aufweist, wobei die zweite Bohrung (7) mindestens teilweise als Langloch ausgebildet ist mit einer Breite B und einer Länge L > B, wobei die Länge L des Langlochs in Richtung der Längsachse (4) verläuft.
2. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Bohrung (5) kreiszyklindrisch ist.

3. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die laterale Eingangsöffnung (13) der zweiten Bohrung (7) kreiszyklindrisch und die mediale Austrittsöffnung (14) der zweiten Bohrung (7) als Langloch ausgebildet ist.

4. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die laterale Eingangsöffnung (13) als auch die mediale Austrittsöffnung (14) der zweiten Bohrung (7) als Langloch ausgebildet ist.

5. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite B der zweiten Bohrung (7) kleiner ist als der Durchmesser D der ersten Bohrung (5).

6. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse (8) der zweiten Bohrung (7) einen Winkel  $\beta$  von  $30^\circ$  bis  $70^\circ$  zur Längsachse (4) einschliesst.

7. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse (8) der zweiten Bohrung (7) einen Winkel  $\beta$  von  $70^\circ$  bis  $90^\circ$  zur Längsachse (4) einschliesst.

8. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge L des Längsloches 8 bis 12 mm, vorzugsweise 9 bis 11 mm beträgt.

9. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite B des Längsloches 5 bis 10 mm, vorzugsweise 6 bis 7 mm beträgt.
10. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich mindestens eine, näher beim distalen Ende (2) gelegene, die Längsachse (4) quer schneidende, dritte Bohrung (9), zur Aufnahme einer distalen Verriegelungsschraube (30), vorgesehen ist.
11. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelachse (6) der ersten Bohrung (5) einen Winkel  $\alpha$  von  $40^\circ - 55^\circ$  zur Längsachse (4) einschliesst.
12. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis L:B im Bereich von 1,05 bis 2,00, vorzugsweise von 1,10 bis 1,60 liegt.
13. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die laterale Eingangsöffnung (13) der zweiten Bohrung (7) Langloch ausgebildet ist und die mediale Austrittsöffnung (14) der zweiten Bohrung (7) kreiszylindrisch ausgebildet ist.

14. Fixationsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüftpin (20) 5 bis 20 mm, vorzugsweise 10 bis 15 mm kürzer als die Hüftkopfschraube (10) ist.

15. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Hüftpins (20) der Breite B der als Langloch ausgebildeten zweiten Bohrung (7) entspricht.

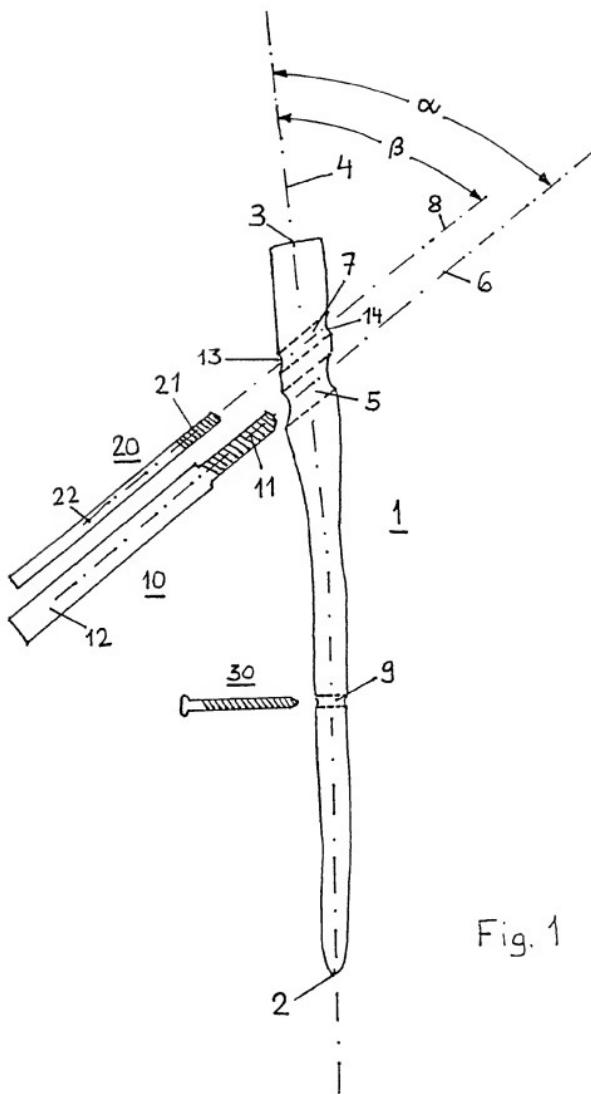


Fig. 1

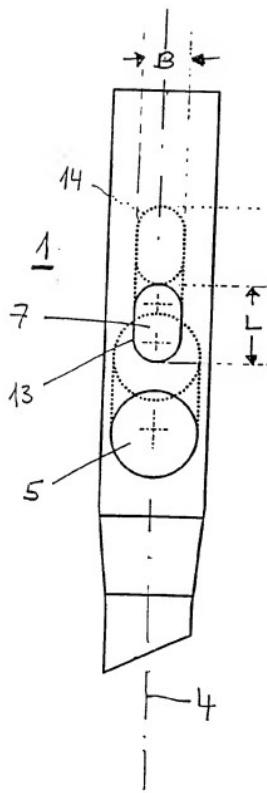


Fig. 2

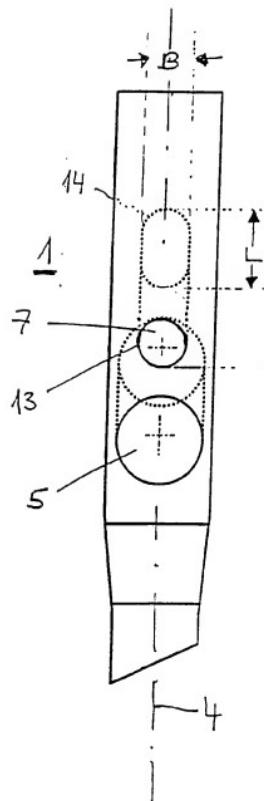


Fig. 3

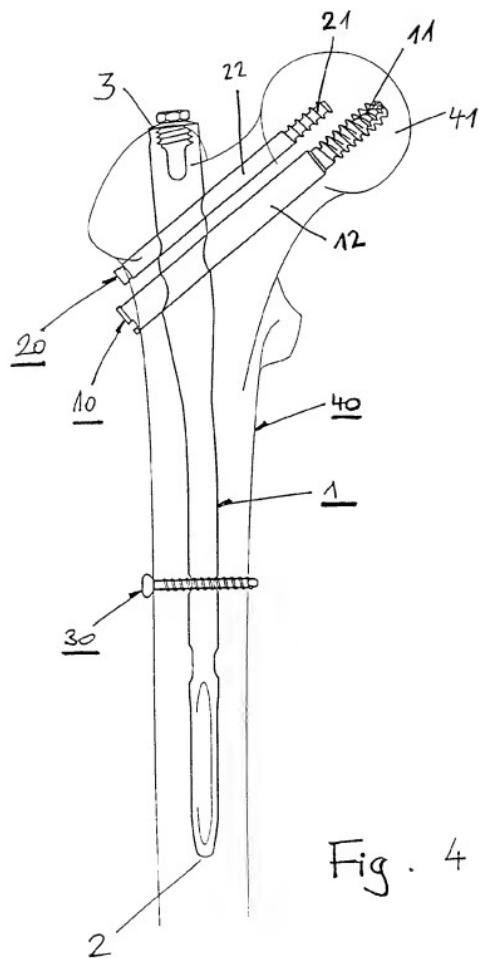


Fig. 4

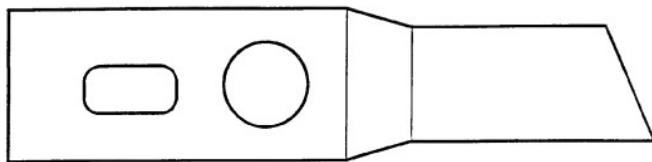


Fig. 6

Fig. 7

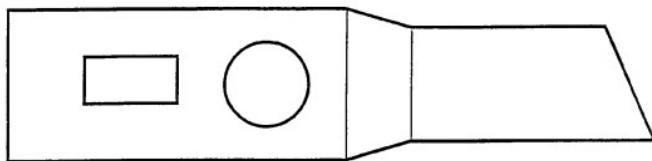
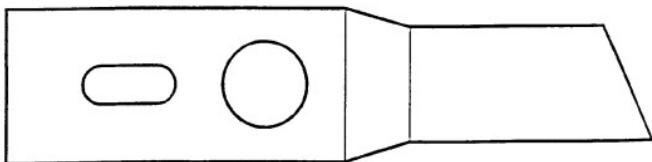


Fig. 5



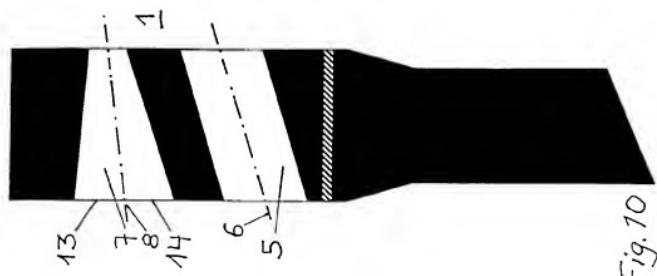


Fig. 10

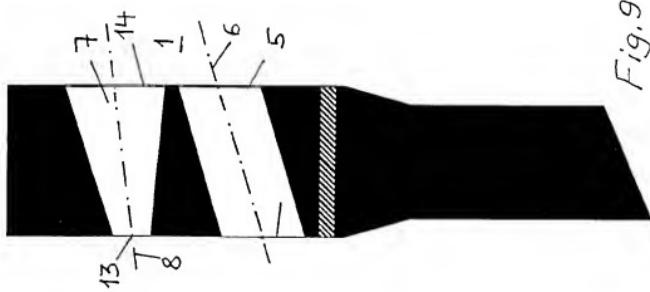


Fig. 9

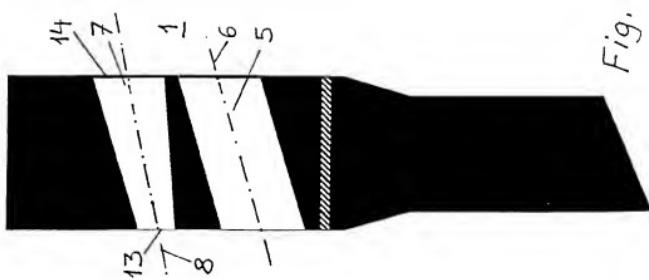


Fig. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/CH 99/00581

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61B17/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category <sup>a</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 433 220 A (R.E.ZICKEL) 18 March 1969 (1969-03-18)	1,2,4,5, 7-9,11, 12
Y	figures 1,2 -----	10
A	EP 0 551 588 A (HOWMEDICA) 21 July 1993 (1993-07-21) cited in the application	1,2,4-9, 11,12
Y	claims 1,2; figure 1 -----	10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claimed(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"V" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step even when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"B" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
9 August 2000	18/08/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5016 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Nice, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00581

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 3433220	A	18-03-1969	NONE		
EP 0551588	A	21-07-1993	DE 9200328 U	27-02-1992	
			AT 150280 T	15-04-1997	
			CA 2085539 A	15-07-1993	
			DE 69218389 D	24-04-1997	
			DE 69218389 T	26-06-1997	
			ES 2098423 T	01-05-1997	
			JP 2608667 B	07-05-1997	
			JP 5253244 A	05-10-1993	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In	internationales Aktenzeichen
PCT/CH 99/00581	

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
---

IPK 7 A61B17/74
-----------------

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK
---

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
--------------------------

Recherchierte Mindestpräzisheit (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
---

IPK 7 A61B
------------

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzisheit gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen
---

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
---

WPI Data
----------

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN
---

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 433 220 A (R.E.ZICKEL) 18. März 1969 (1969-03-18)	1,2,4,5, 7-9,11,
Y	Abbildungen 1,2 -----	12 10
A	EP 0 551 588 A (HOWMEDICA) 21. Juli 1993 (1993-07-21) in der Anmeldung erwähnt	1,2,4-9, 11,12
Y	Ansprüche 1,2; Abbildung 1 -----	10

<input type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
--------------------------	---

X	Siehe Anhang Patentfamilie
---	----------------------------

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, oder die sich auf einen besonderen Anwendungsbereich bezieht

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grunde angegeben ist (wie ausdrücklich)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Benutzung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann maßgebend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschlußdatum des internationalen Rechercheberichts
---	---

9. August 2000	18/08/2000
----------------	------------

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde Europäische Patentorganisation, P.B. 5018 Patentsälan 2 NL - 2280 HV Leiden Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter
---	-------------------------------

Nice, P
---------

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00581

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3433220 A	18-03-1969	KEINE	
EP 0551588 A	21-07-1993	DE 9200328 U AT 150280 T CA 2085539 A DE 69218389 D DE 69218389 T ES 2098423 T JP 2608667 B JP 5253244 A	27-02-1992 15-04-1997 15-07-1993 24-04-1997 26-06-1997 01-05-1997 07-05-1997 05-10-1993